

CH 676449 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 676449 A5

51 Int. Cl.⁵: B 60 G 5/04
B 60 G 21/045

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-Liechtensteinscher Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 3519/88

73 Inhaber:
Leo Stahl AG, Busswil TG

22 Anmeldungsdatum: 22.09.1988

72 Erfinder:
Stahl, Leo, Busswil TG

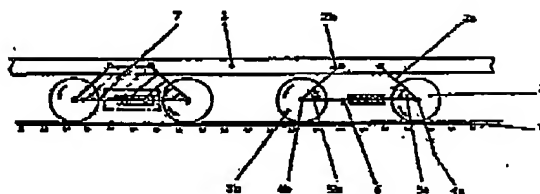
24 Patent erteilt: 31.01.1991

74 Vertreter:
Askö AG, Solothurn

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.01.1991

54 Einrichtung für paarweise Kopplung von Laufrädern an einem Geländefahrzeug.

57 Bei zwei hintereinander gelagerten Laufrädern (3a, 3b) von Geländefahrzeugen, die einzeln mittels Abstützungselemente in einem Punkt oberhalb der Radnuten (4a, 4b) vorzugsweise am Chassis (1) des Fahrzeuges, abgestützt sind, wird ein Verbindungsstück (6) vorgesehen, das die beiden Abstützungen (2a, 2b), welche gegenüber dem Verbindungsstück (6) jeweils in einem spitzen Winkel (5a, 5b) stehen, dergestalt koppelt, dass die Laufräder (3a, 3b), die über die Abstützungen (2a, 2b) in Fahrtrichtungsebene frei schwenkbar sind, dann in der Überwindung von Hindernissen hinsichtlich Radlast bewegungsabhängig sind.



BEST AVAILABLE COPY

1

CH 676 449 A5

2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung für paarweise Kopplung von Laufrädern an einem Geländefahrzeug, gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Bei mehrachsigen Fahrzeugen, welche in kupperten Geländen zum Einsatz gelangen, wie dies beispielsweise bei Pistenfahrzeugen zur Aufbereitung von Schneepisten der Fall ist, wird angestrebt, dass die Laufräder jeweils möglichst eine gleichmässige Belastung auf den Boden ausüben. Eine solche Dynamik stellt sich jeweils dann ein, wenn einzelne Laufräder aufgrund eines zu überwindenden Hindernisses, das aus der Beschaffenheit des Geländes oder dessen Unterlage bestehen kann, soweit von ihrer Abrollhaftung abweichen können, dass ihre Radlast auf ebendiesen Hindernissen nicht mehr angemessen umgesetzt werden kann, dergestalt, dass sich auf die restlichen Räder eine zunehmende oder anschwellende ungleichmässige Belastung einstellt.

Um solche Nachteile aufzuheben, ist man in der Praxis dazu übergegangen, die Laufräder jeweils paarweise über eine Wippe und einen Schwingarm zu lagern, wobei die Federarbeit von einer durchgehenden Drehstabfeder übernommen wird. Damit wird durch diese Anordnung erreicht, dass die Belastung der Laufräder in kritischen Situationen um die Hälfte reduziert wird, denn ein nachgebendes Weichen des einen Laufrades gegenüber einem auftretenden Hindernis hat nicht unmittelbare negative Konsequenzen auf die betreffende Radlast des anderen Laufrades, sondern ebendiese Federung stammt sich, soweit ihre Federcharakteristik es zulässt, dagegen, bis sich die Radlast dieses Laufrades, im Sinne einer Ausbalancierung der Antriebskräfte von den Rädern auf die Abrollunterlage, nachgezogen hat. Bei diesem System von Drehstabfederachsen handelt es sich um einen vorzugsweise durchgehenden Vierkantstab, der in der Mitte des Achsrohres fest eingespannt ist, wobei die im Achsrohr gelagerten Lenkerarme an den Vierkantstabenden die schwingende Bewegung ausführen. Sobald die Radlasten an den Lenkerarmen bzw. Länglenkern angreifen, wird der Vierkantstab auf Verdrehung beansprucht. Zwar lässt sich damit die angestrebte gleichmässige Belastung auf die Laufräder erzeugen, indessen bringt diese Ausführungsart erhebliche Nachteile mit sich, vor allem handelt es sich hier um eine schwergewichtige Konstruktion, die bis zu mehreren hundert Kilos schwer werden kann. Dieses zusätzliche Gewicht drückt naheliegend auf den Wirkungsgrad des Antriebsaggregates des Fahrzeuges. Allein der innere Drehfederstab ist in der Regel aus einem etwa 30 mm Vierkantprofil aufgebaut und besteht, je nach Achslast des betreffenden Fahrzeuges aus einer bestimmten Anzahl Federstahl-Blattlagen, welche so zusammengebaut werden müssen, dass ihre Federwirkung und Reibungshysteresis nicht wirkungsgradvermindernd auf die Torsionsarbeit wirkt. Nor-

malerweise werden die einzelnen Federstahl-Blattlagen an den äusseren Köpfen zusammengeschnitten, was bei nicht hundertprozentiger Qualität der dortigen Schmelssnähte leicht zu entsprechenden Havarien kommen kann, welche regelmässig Ausfall des Fahrzeuges bedeuten. Auch der Federungsbereich, d.h. der Ausschlag der Lenkerarme, vermag in keiner Weise zu befriedigen: Bei beispielsweise einer Spurbreite des Fahrzeuges von 1,5 m besteht der Drehstab, je nach Gewicht des Gerätes, aus durchschnittlich 3-5 Federstahl-Blattlagen, welche einen senkrechten Ausschlag von vielleicht 30 mm zulassen, der bei bestimmten kupperten Geländen viel zu wenig sein kann.

Aufgabe der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art eine Vereinfachung des zur Vergleichmässigung der Radlasten führenden Aufbaues vorzuschlagen, zugleich mithin auch eine Maximierung des möglichen Ausschlages der Lenkerarme anzustreben.

Vorteile der Erfindung

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass bei der erfindungsgemässen Einrichtung eine wesentlich leichtere Konstruktion bereitgestellt wird, die bei verbesserten Eigenschaften nur noch vielleicht 1/4 des Gewichtes einer Konstruktion nach dem Stand der Technik ausmacht. Dies ist insofern möglich, als je zwei hintereinander gelagerte Laufräder, welche mit dem Chassis des Fahrzeuges durch Schwingarme verbunden sind, durch ein Verbindungsstück miteinander gekoppelt sind. Dieses Verbindungsstück koppelt die zwei unabhängigen Laufräder etwa auf Höhe Radmitte zu einem System zusammen, dergestalt, dass die Schwingarme beider Laufräder gleichzeitig, d.h. in integraler Weise, eine Bewegung ausführen. Das Verbindungsstück kann eine Federung aufweisen, welche eine Längenveränderung desselben möglich macht. Während bei der Ausführung ohne Federung jede Höhenveränderung des vorderen Laufrades sich unmittelbar auf das gekoppelte hintere Laufrad im Sinne einer Aufteilung der Radlasten auswirkt, kommt es bei der gefederten Ausführung erst nach Überwindung der Federverspannung zu einer Übertragung des Gewichtes und dementsprechend zu einem Radlastausgleich zwischen den gekoppelten Laufrädern. Da die Schwingarme im Ruhezustand vorzugsweise in einem spitzen Winkel gegenüber dem Verbindungsstück stehen, ergibt sich daraus die vorteilhafte Möglichkeit, dass durch Veränderung der Länge des Verbindungsstückes die Chassishöhe des Fahrzeuges vom Boden in beiden Richtungen verändert werden kann. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass ein Verbindungsstück, das längenmässig unveränderbar sein kann, einfacher und billiger als das zum Stand der Technik gehörende System ist, die Verbindung der Laufräder paarweise über eine

Wippe durch den Einsatz von Federstahl-Blattlagern zu erwirken.

Vorteilhafte und zweckmässige Weiterbildungen der erfindungsgemässen Aufgabenlösung sind das weiteren in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Kurze Beschreibung der Figuren

Im folgenden werden anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind fortgelassen. In den Figuren sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Laufwerk eines Raupenfahrzeuges und
Fig. 2 eine gefederte Ausgestaltung eines Verbindungsstückes zur Kopplung zweier Laufräder.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt das Laufwerk eines Fahrzeuges, das als Raupenfahrzeug ausgebildet ist. Raupenfahrzeuge sind mit einer Gleitkette ausgerüstet, die infolge ihrer grossen Auflagefläche nur einen sehr geringen Bodendruck von bis zu 0,6 kp/cm² ausübt und deshalb besonders gut für den Einsatz auf unverfestigten Böden geeignet ist. Dies ist beispielsweise bei Pistenfahrzeugen zur Herrichtung von Schneepisten der Fall. Bei diesen Fahrzeugen, welche Fig. 1 als Ausführungsbeispiel zeigt, geht es immer darum, dass die Laufräder eine gleichmässige Radlast auf die Gleitkette auszuüben vermögen. Dies ist bei ebener Bodenbeschaffenheit an sich immer der Fall. Kommt es aber zur Durchfahrt eines holprigen Geländes, so stellt man fest, dass die vorne platzierten Laufräder bei der unebenen Stelle ein Nachweichen erfahren, das zu Lasten eines Zwillinglaufrades oder zu Lasten eines nachfolgenden Laufrades, wenn bei letzterem eine Kopplung zum vorne platzierten Laufrad fehlt. Während bei erstgenannter Konstellation die auftretenden Nachteile durch beispielsweise eine Differentialsperre gemildert werden können, muss die durch Abheben oder Einfallen des vorderen Laufrades bedingte ausgleichende Überwälzung der Radlast durch einen Kopplungsmechanismus ausgeglichen werden. An dem Chassis 1 sind Schwingarme 2a, 2b gelagert, welche je als Support eines Laufrades 3a resp. 3b dienen. Gegenüber der horizontalen Ebene durch die Radmitten 4a, 4b der Laufräder 3a, 3b bildet der Verlauf der Schwingarme 2a, 2b einen spitzen Winkel, wobei gegenüber dem Verbindungsstück 6 als Kopplung zweier hintereinander platzierter Laufräder diese spitzen Winkel 5a, 5b in Fahrtrichtung zueinander spiegelbildlich stehen. Das Verbindungsstück 6 von der Form einer Welle, das etwa auf Höhe Radmitten 4a, 4b angreift, integriert die zwei Laufräder 3a, 3b, die an sich wegen der freigelagerten Schwingarme 2a, 2b beliebig schwenkbar wären, zu einem festen System. Das Verbindungsstück bildet somit die untere feste Grundlinie eines dynamischen gleichschenkligen Trapezes 7, wie die schraffierte

Fläche versinnbildlichen will. Die des weiteren ersichtliche Raupenkette 8 entfaltet keinen Einfluss auf die einrichtungsmässige Ausgleiche der Radlast bei unebenem Gelände. Richtig ist, dass wenn die Laufräder 3a, 3b unmittelbar die Kraftübertragung auf die Raupenkette 8 ausüben, diese die Umsetzung der Radlasten im Sinne der Vorzüge eines Raupenfahrzeuges übernimmt. Ausgehend von einem längenmässig unveränderlichen Verbindungsstück 6 überträgt sich jede Veränderung des Winkels 5a auf den spiegelbildlich angeordneten Winkel 5b im Sinne einer Vergrösserung oder Verkleinerung desselben. Wird also das Laufrad 3a bei der Überwindung einer Unebenheit abgehoben, so wird das nachlaufende Rad 3b, wegen der durch das Verbindungsstück bedingten starren Verbindung mit dem vorderen, nachgezogen, dergestalt, dass der Raddruck des vorderen Laufrades 3a auf die Raupenkette 8 oder sonst auf die Abrollenebene nicht absinkt. Dies wäre aber dann immer der Fall, wenn die zwei Laufräder 3a, 3b unabhängig voneinander eine Nachgiebigkeit aufweisen würden. Diese Abläufe sind auch leicht zu verstehen, denn jedes Zurückweichen oder Nachgeben eines Laufrades brächte unmittelbar einen örtlichen Verlust an Raddruck auf den Teil der angreifenden Raupenkette 8. Das ist auch der Grund, dass hiergegen nach Stand der Technik ein Widerstand in Form des mit grossen Nachteilen behafteten Systems einer Drahtstahlfeder eingreift. Es ist nicht unabdingbar, dass das Verbindungsstück 6 in der horizontalen Ebene etwa auf Höhe der Radmitten 4a, 4b angebracht wird. Es kann ohne weiteres von dieser Ebene verschoben sein; wichtig ist es nur, dass möglichst auf Hilfsgestänge verzichtet wird, denn diese lassen die Gefahr einer ungenauen Übertragung anschwellen. Verlässt man das Prinzip der symmetrischen Wegübertragung zwischen vorderem und hinterem Laufrad 3a bzw. 3b, so muss berücksichtigt werden, dass ein Fahrzeug nicht nur eine Bewegungsrichtung hat, weshalb bei nicht symmetrischer Übertragung die Konsequenzen bei jeder Umkehrung der Fahrtrichtung bedacht werden müssen. Grundsätzlich ist es so, dass die Bodentreue, d.h. die Chassishöhe, eine Funktion der Länge des Verbindungsstückes 6 ist. Je kürzer das Verbindungsstück 6, um so grösser fallen die beiden spitzen Winkel 5a, 5b aus. Sofern das Verbindungsstück 6 etwa auf Höhe der Radmitten 4a, 4b angreift, muss berücksichtigt werden, dass die Laufräder 3a, 3b eine Achse oder Nahe eines bestimmten Durchmessers aufweisen, weshalb das Verbindungsstück 6 die Laufräder 3a, 3b nur ausserhalb der jeweiligen Verdickung koppeln kann. Der freie Abstand zwischen Achse oder Nahe der Laufräder 3a, 3b und Verbindungsstück 6 ist ein Mass für die maximal mögliche Einwippung der Laufräder. Es ist von Vorteil, wenn ein neutraler Anschlag so angebracht wird, dass das Verbindungsstück 6 bei extremer Auslenkung noch einen Sicherheitsabstand zur Achse oder Nahe der Laufräder 3a, 3b aufweist.

Fig. 2 zeigt eine Konstruktionsvariante eines gefederten Verbindungsstückes. Dieses ist zweigeteilt 8a, 8b. Der eine Teil 8a trägt stummseitig eine Büchse 9, welche die Aufnahme einer Feder 10 er-

5

CH 676 449 A5

6

möglichst. Vorliegend wird die angestrebte Federung durch ein Federpaket von Federfedern gebildet. Eine Schraube 11, welche in die Blöcke 10 eingewindet werden kann, bildet die Verstellmöglichkeit einerseits bezüglich der gewünschten Vorspannung der Feder 10, andererseits, bei abnehmender Federkraft, bezüglich der Länge des Verbindungsstückes. Selbstverständlich ist auch ein System denkbar, bei welchen die beiden Funktionen unabhängig voneinander eingestellt werden können. Damit die beiden Verbindungsstücke 6a, 6b individuell zueinander gefedert sind, weist der Verbindungsstück 6b endseitig eine Schulter 12 auf, welche die andere Einspanngrenze der Feder 10 darstellt. Mit einer solchen Konstruktion lässt sich nicht nur eine Vorspannung der Feder 10 nach einer linearen Federcharakteristik ansetzen, sondern es lässt sich gut eine degressive oder progressive Federcharakteristik vorsehen, wobei in diesem Zusammenhang auf die bereits erwähnte Problematik bei einer Änderung der Fahrtrichtung des Fahrzeuges hingewiesen werden muss. Eine Vorspannung ist immer dort angebracht, wo bis zu einer bestimmten Kräfteinwirkung eine direkte Ausgleichung der Radlasten stattfinden muss. Nimmt bei einer solchen Bereitstellung die Kraft aus Unebenheiten auf das andere Laufrad 2b zu, so wird diese durch die dann einsetzende Einfederung aufgefangen, und es findet für dieses Krahnsegment keine Angleichung der Radlasten mehr statt.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (6) längenmässig unveränderbar ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung für paarweise Kopplung von Laufrädern an einem Geländefahrzeug, wobei die Laufräder einzeln in einem Lagerungspunkt oberhalb der Radmiten über Abstützungen am Chassis abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei hintereinander gelagerte Laufräder (3a, 3b) zueinander über ein Verbindungsstück (6), das die Abstützungen (2a, 2b) der Laufräder (3a, 3b) koppelt, in Wirkverbindung stehen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützungen (2a, 2b) der Laufräder (3a, 3b) am Chassis (1) des Fahrzeuges angreifen, wobei die Abstützungen (2a, 2b) im Lagerungspunkt am Chassis (1) in Fahrtrichtungsebene schwenkbar sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (6) aus zwei Teilen (6a, 6b) besteht und Mittel (9, 10, 11) zu dessen Längenveränderung aufweist.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass in das Verbindungsstück (6) federnde Mittel (9, 10, 11, 12) integriert sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützungen (2a, 2b) gegenüber dem Verbindungsstück (6) in einem spitzen Winkel (5a, 5b) stehen.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel (5a, 5b) in Fahrtrichtung des Fahrzeuges spiegelbildlich zueinander stehen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

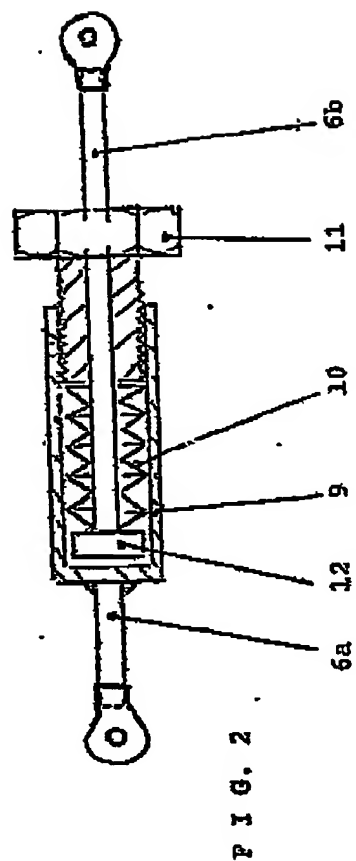
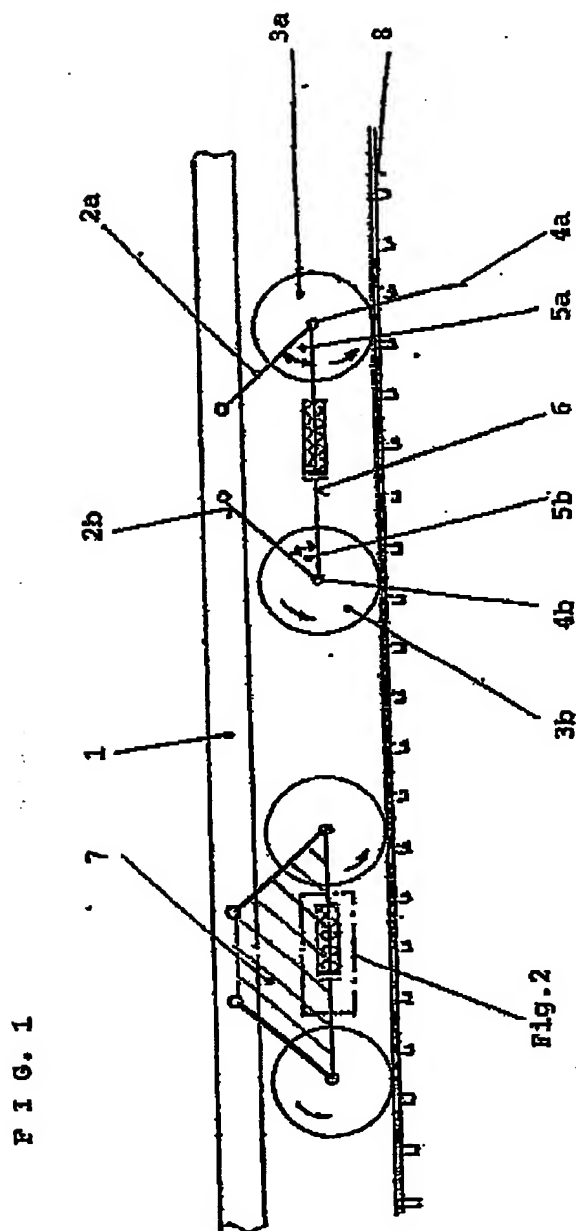
55

60

65

4

CH 676 449 A5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.